

МОДЕЛЮВАННЯ ШТАМПОВКИ ПІСЛЯ ІНДУКЦІЙНОГО НАГРІВУ

Сімсон Е.А., Грозенок Є.Д.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

У сучасній промисловості для штампування [1] широко використовується індукційний нагрів заготовки. Однак цей ефективний метод нагріву має свої недоліки. Так при індукційному нагріванні виникає нерівномірне нагрівання заготовки по її товщині. Це пов'язано з тим, що при індукційному нагріванні відбувається інтенсивний нагрів поверхневого шару заготовки, а по товщині тепло поширюється за рахунок кондуктивної теплопровідності. Нерівномірний розподіл температури по товщині заготовки може призвести до браку деталей в наступній технологічній операції - штампуванні. При чисельному моделюванні зв'язаних технологічних процесів індукційного нагріву та штампування необхідно розв'язувати зв'язану крайову електротермов'язкопластичну задачу, яка дозволить вибрати оптимальні параметри цих режимів. Розрахунок електромагнітного поля дає можливість отримати нерівномірний розподіл щільності струму по всьому об'єму заготовки, яке є об'ємними джерелами тепла. Рішення задачі теплопровідності дозволяє визначити поле температури, яке є вихідними даними для розв'язання задачі термов'язкопластичності. Чисельне моделювання для циліндричної заготовки, яка вміщена в індуктор, проводилося методом скінчених елементів за допомогою програмного комплексу Deform. В результаті розрахунку було отримано поля розподілів щільності струму і температур для циліндричної заготовки, а для підшипникового кільця після штампування - поле напружень і розподіл ліній Лагранжа, які відповідають розподілу волокон в поковці. Оскільки при штампуванні важливим моментом є процес укладання волокон в матеріалі для створення оптимальної поковки підшипникового кільця необхідно, щоб волокна були паралельні доріжці кочення і не виходили на неї [2].

Отримані результати дають можливість зробити висновок, що тільки рішення зв'язаної електров'язкопластичної крайової задачі дозволяють визначити оптимальні параметри технологічного процесу для забезпечення гарантованої якості отриманих деталей при штампуванні.

Література:

1. Безручко И.Н. Индукционный нагрев для объемной штамповки. / Безручко И.Н. — Л.: Машиностроение, 1987. 217 с.
2. Банних О.А. Штамповка поковок с направленным волокнистым строением / О.А. Банних, О.А. Белокуров. — М: Вестник машиностроения-2000-№10-33 с.